

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-150090

(43)Date of publication of application : 02.06.1998

(51)Int.Cl.

H01L 21/68  
H01L 21/027  
H01L 21/304

(21)Application number : 08-306885

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD

(22)Date of filing : 18.11.1996

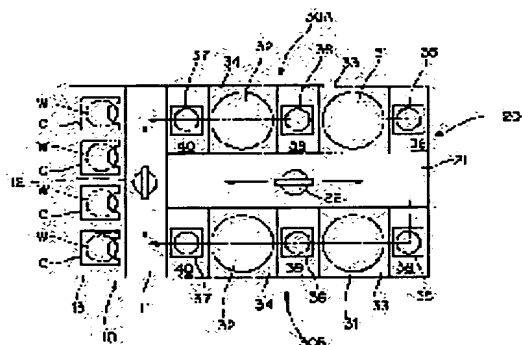
(72)Inventor : KOYAMA YOSHIHIRO

## (54) SUBSTRATE PROCESSING SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To protect a substrate against contamination by carrying a substrate, being received by means of a first substrate carrying robot, to any one of a plurality of processing units and then carrying out the processed substrate to a substrate containing arm by means of a second substrate carrying robot.

**SOLUTION:** A first substrate carrying robot 35 carries a received substrate (w) into a chemical processing chamber 33 where the substrate (w) is subjected to chemical processing. Upon finishing chemical processing, a carrying robot 36 carried the substrate (w) into a water washing/drying chamber 34 where the substrate (w) is cleaned and dried. Subsequently, a second substrate carrying robot 37 carries out the substrate (w) from the water washing/drying chamber 34. Thereafter, an indexer robot 12 receives the substrate (w), moves the substrate in front of the cassette C in which the substrate is originally contained and contains the substrate in that cassette C. According to the arrangement, the substrate (w) is protected against contamination and the processing tact can be shortened.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3522469

[Date of registration] 20.02.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**BEST AVAILABLE COPY**

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-150090

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 21/68  
21/027  
21/304

識別記号

3 4 1

F I

H 0 1 L 21/68  
21/304  
21/30

A

3 4 1 C

5 0 2 J

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-306885

(22) 出願日 平成8年(1996)11月18日

(71) 出願人 00020/551

大日本スクリーン製造株式会社  
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1

(72) 発明者 小山 芳弘

京都市伏見区羽東師古川町322番地 大日本スクリーン製造株式会社洛西事業所内

(74) 代理人 弁理士 稲岡 耕作 (外1名)

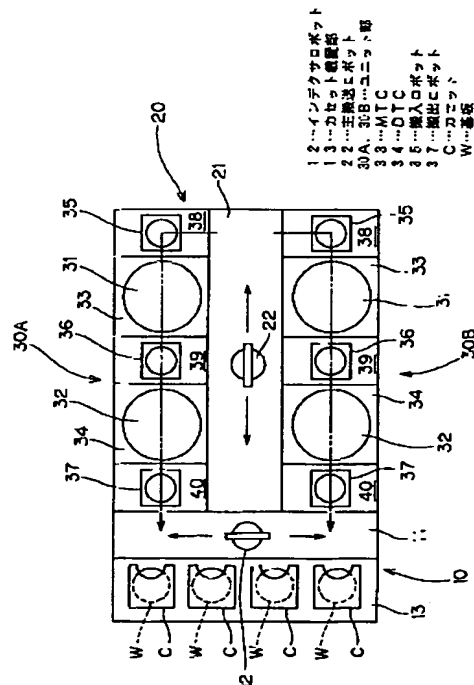
(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 基板の汚染を防止できるとともに、処理タクトを短縮できる基板処理装置を提供する。

【解決手段】 未処理の基板Wをインデキサロボット12から受け取って当該基板WをMTC33に搬送するための専用のロボット22,35と、処理済の基板WをDTC34から取り出してインデキサロボット12に渡すための専用のロボット37とを備えるようにした。

【効果】 未処理の基板からパーティクルがロボットに転移していても、処理済の基板に当該パーティクルが付着することはないから、基板の再汚染を防止できる。処理ユニットに対して基板搬送動作と基板搬出動作とを同時に実行できるから、処理タクトの向上を図れる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】複数枚の基板を収容するためのカセットが載置されるカセット載置部と、

基板を洗浄するための少なくとも1つの洗浄処理部を含み、基板に一連の処理を施すための複数の処理ユニットと、

前記カセット載置部に載置されるカセットに収納されている未処理の基板を取り出すための基板取出アームと、前記いずれかの処理ユニットにおいて処理された後の基板を前記カセット載置部に載置されるカセットに収納するための基板収納アームと、

前記基板取出アームから未処理の基板を受け取り、この受け取った基板を前記複数の処理ユニットのうちいずれかの処理ユニットに搬送するための第1の基板搬送ロボットと、

前記複数の処理ユニットのうちいずれかの処理ユニットから処理済の基板を搬出し、この搬出された基板を前記基板収納アームに渡すための第2の基板搬送ロボットとを含むことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】前記基板取出アームと基板収納アームとは、前記カセットに対して選択的に挿入されるものであることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

【請求項3】前記カセットは所定のカセット載置方向に沿って前記カセット載置部に複数載置されており、前記基板取出アームおよび基板収納アームは、前記カセット載置方向に沿って移動可能な1台のインデクサロボットに備えられているものであることを特徴とする請求項1または請求項2記載の基板処理装置。

【請求項4】前記基板取出アームは、前記基板収納アームよりも下方に配置されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の基板処理装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハや液晶表示装置用ガラス基板のような基板に対して処理を行う基板処理装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】半導体装置や液晶表示装置の製造工程では、半導体ウエハや液晶表示装置用ガラス基板のような基板上に薄膜を形成したり基板を洗浄したりするために、処理液を用いた基板処理工程が不可欠である。このような基板処理工程を行うための構成は、たとえば特開平5-152266号公報に開示されている。

【0003】図7は、前記公開公報に開示されている基板処理装置を示す概略的な平面図である。この基板処理装置には、複数枚の基板Wをそれぞれ収容できる複数のカセットCを所定の載置方向に沿って載置できる基台200が備えられている。基台200の横には、カセットCに対して基板Wを搬入／搬出するためのインデクサ搬送ユニット201が前記載置方向に沿って移動可能に備

えられている。インデクサ搬送ユニット201の基台200の反対側には、基板洗浄処理部210が備えられている。

【0004】基板洗浄処理部210には、インデクサ搬送ユニット201の移動方向に対してほぼ直交する方向に移動可能なプロセス搬送ユニット211が備えられている。プロセス搬送ユニット211を挟むように一対のユニット群220A、220Bが配置されている。ユニット群220Bには、基板Wを洗浄／乾燥する処理を行う2つの処理ユニット221a、221bが含まれている。ユニット群220Aには、乾燥後の基板Wの表面の水分子を蒸発させる処理を行う3つの処理ユニット222a、222b、222cが含まれている。

【0005】インデクサ搬送ユニット201は、基板取り出し用アーム202と処理済基板収納用アーム203とを備えている。これら各アーム202、203は、真空吸着によって基板Wを支持する基板支持面204、205をそれぞれ有しており、各基板支持面204、205を上下方向に互いにずらすことができるようになっている。プロセス搬送ユニット211は、1つのアーム212を有し、このアーム212によって基板Wを支持する。

【0006】未処理の基板WをカセットCから搬出する場合、インデクサ搬送ユニット201は、基板取り出し用アーム202の基板支持面204を処理済基板収納用アーム203の基板支持面205よりも上方にずらした状態で各アーム202、203をカセットCに同時に挿入する。これにより、カセットC内の基板Wは基板取り出し用アーム202の基板支持面204に支持される。その後、アーム202、203を戻して基板WをカセットCから搬出した後、当該基板Wをプロセス搬送ユニット211に渡す。プロセス搬送ユニット211は、当該基板Wをアーム212に保持した状態で処理ユニット221a、221bのうちいずれかに搬入した後、処理後の基板Wを取り出してさらに処理ユニット222a～222cのうちいずれかに搬入する。

【0007】すべての処理が終了した後の基板Wは、プロセス搬送ユニット211によって搬出され、インデクサ搬送ユニット201に渡される。このとき、インデクサ搬送ユニット201は、処理済基板収納用アーム203の基板支持面205を基板取り出し用アーム202の基板支持面204よりも上方にずらし、処理済の基板Wが処理済基板収納用アーム203の基板支持面205に支持されるようにする。インデクサ搬送ユニット201は、当該処理済の基板Wを支持した状態で元々収納されていたカセットCの前まで移動し、各アーム202、203をカセットC内に同時に挿入して処理済の基板WをカセットCに搬入する。

**【0008】**

【発明が解決しようとする課題】ところで、未処理の基

板Wにはパーティクルが付着している場合があり、このパーティクルが当該基板Wを搬送するプロセス搬送ユニット211のアーム212に転移する場合がある。プロセス搬送ユニット211では1つのアーム212で未処理の基板Wも処理済の基板Wも支持されるから、処理済の基板Wにパーティクルが付着し、基板Wを再汚染するという問題がある。

【0009】また、プロセス搬送ユニット211は1台だけであるから、基板Wを処理ユニット221a、221b；222a～222cに搬入する動作と処理ユニット221a、221b；222a～222cから搬出する動作とを同時に行うことはできず、処理タクトを短縮するのにも限界があった。しかし、最近では、基板処理の効率化の観点から、処理タクトのさらなる短縮化が要望されている。

【0010】そこで、本発明の目的は、前述の技術的課題を解決し、基板の汚染を防止できるとともに、処理タクトを短縮できる基板処理装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するための請求項1記載の発明は、複数枚の基板を収容するためのカセットが載置されるカセット載置部と、基板を洗浄するための少なくとも1つの洗浄処理部を含み、基板に一連の処理を施すための複数の処理ユニットと、前記カセット載置部に載置されるカセットに収納されている未処理の基板を取り出すための基板取出アームと、前記いずれかの処理ユニットにおいて処理された後の基板を前記カセット載置部に載置されるカセットに収納するための基板収納アームと、前記基板取出アームから未処理の基板を受け取り、この受け取った基板を前記複数の処理ユニットのうちいずれかの処理ユニットに搬送するための第1の基板搬送ロボットと、前記複数の処理ユニットのうちいずれかの処理ユニットから処理済の基板を搬出し、前記基板収納アームに渡すための第2の基板搬送ロボットとを含むことを特徴とする基板処理装置である。

【0012】本発明では、未処理の基板を処理ユニットに搬送するためのロボットと処理済の基板を処理ユニットから搬出するためのロボットとを別個のものとしているから、未処理の基板からロボットにパーティクルが転移していても、処理済の基板に当該パーティクルが付着することはない。さらに、カセットから未処理の基板を取り出すアームとカセットに処理済の基板を収納するアームとを別個のものとしているから、処理済の基板をカセットに収納するときにも、処理済の基板にアームに転移したパーティクルが付着することはない。

【0013】したがって、処理ユニットに基板を洗浄するための洗浄処理部が含まれている場合でも、処理済の基板の再汚染を防止できる。しかも、処理ユニットに対する基板搬入動作と基板搬出動作とを同時に行うことができるから、処理タクトの向上を図ることができる。請

求項2記載の発明は、前記基板取出アームと基板収納アームとは、前記カセットに対して選択的に挿入されるものであることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置である。

【0014】本発明によれば、基板取出アームと基板収納アームとを選択的にカセットに挿入することができる。したがって、処理済の基板をカセットに収納する場合、未処理の基板からパーティクルが転移するおそれのある基板取出アームをカセットに挿入しないようにすることができる。そのため、基板をカセットの下側から順に収納していくときでも、カセットにすでに収納されている処理済の基板上に基板取出アームからのパーティクルが落下することはない。

【0015】請求項3記載の発明は、前記カセットは所定のカセット載置方向に沿って前記カセット載置部に複数載置されており、前記基板取出アームおよび基板収納アームは、前記カセット載置方向に沿って移動可能な1台のインデクサロボットに備えられているものであることを特徴とする請求項1または請求項2記載の基板処理装置である。

【0016】本発明によれば、基板取出アームおよび基板収納アームは1台のインデクサロボットに備えられているから、複数のカセットがカセット載置部に載置されていても、ロボットは1台でよい。そのため、各アームをそれぞれ別個のロボットに備える場合に比べてコストダウンを図ることができる。請求項4記載の発明は、前記基板取出アームは、前記基板収納アームよりも下方に配置されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の基板処理装置である。

【0017】本発明によれば、基板取出アームに保持される未処理の基板に付着しているパーティクルや未処理の基板から基板取出アームに転移したパーティクルが基板収納アームに落下することを防止できる。また、基板収納アームに処理済の基板が保持されている場合に、当該処理済の基板に前記パーティクルが落下することもない。

【0018】

【発明の実施の形態】以下では、本発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。図1は、本発明の一実施形態の基板処理装置の構成を概念的に示す平面図である。この基板処理装置は、集積回路素子（IC）の製造に用いられる半導体ウエハ（以下「基板」という。）Wに対して一連の処理を施すためのもので、複数枚の基板Wをそれぞれ収容することができる複数のカセットCに対して基板Wの搬入／搬出を行うインデクサ10と、インデクサ10から供給される未処理の基板Wに一連の処理を施し、処理後の基板Wをインデクサ10に向けて排出する処理モジュール20とを備えている。

【0019】インデクサ10は、直線的に延びたインデクサ搬送路11上を往復移動することができるインデク

サロボット12と、インデクサ搬送路11に沿うように複数のカセットCを載置できるカセット載置部13とを備えている。インデクサ搬送路11のカセット載置部13とは反対側において、処理モジュール20がインデクサ10に結合されている。

【0020】処理モジュール20は、インデクサ搬送路11の中間部付近からインデクサ搬送路11に直交する方向に直線的に延びた主搬送路21を往復移動できる主搬送ロボット22を備えている。主搬送路21を挟むように一对のユニット部30A、30Bが配置されている。ユニット部30A、30Bは、それぞれ、主搬送路21に沿って配置されており、基板Wに対して処理を施すための処理装置31、32をそれぞれ内部に有する2つの処理室33、34と、各処理室33、34に対して基板Wの搬入および／または搬出を行うロボット35、36、37を内部に有する搬送室38、39、40とを備えている。

【0021】インデクサロボット12および主搬送ロボット22は、ボールねじ機構のような直線搬送機構を含む図示しない駆動機構によって、それぞれ、インデクサ搬送路11および主搬送路21に沿う直線往復移動が可能のように構成されている。インデクサロボット12は、カセットC内の基板Wを1枚ずつ取り出して保持する機構を有している。主搬送ロボット22は、基板Wの保持、インデクサロボット12との間の基板Wの受渡し、および搬送ロボット35との間の基板Wの受け渡しのための機構を有している。インデクサロボット12および主搬送ロボット22は、図示しないシステムコンピュータによる制御の下、所定のプログラムに従って動作するようになっている。

【0022】ユニット部30A、30Bは、たとえば基板Wに同じ一連の処理を施すためのもので、処理室33、34が主搬送路21に沿って所定間隔を開けて配置されている。処理モジュール20が基板Wに対して薬液処理および水洗処理を施すものである場合には、たとえば、インデクサ10から遠い側の処理室33は基板Wに薬液を供給してエッチングするための薬液処理室（以下「MTC」という。）であり、インデクサ10に近い側の処理室34は薬液処理後の基板Wを純水で洗って乾燥させるための水洗／乾燥処理室（以下「DTC」という。）である。MTC33をインデクサ10から遠い側に配置しているのは、MTC33で発生する薬液雰囲気インデクサ10に達しにくくするためである。

【0023】MTC33のインデクサ10の設置位置の反対側には、主搬送ロボット22から未処理の基板Wを受け取ってMTC33に搬入するための搬入ロボット35を内部に有する搬入室38が設けられている。また、MTC33とDTC34との間には、薬液処理後の基板WをMTC33から受け取ってDTC34に搬入するための移送ロボット36を内部に有する移送室39が設け

られている。さらに、DTC34のインデクサ10側には、水洗／乾燥処理後の基板WをDTC34から受け取ってインデクサロボット12に渡すための搬出ロボット37を内部に有する搬出室40が設けられている。搬入ロボット35、移送ロボット36および搬出ロボット37は、いずれも、たとえばスカラー方式のロボットである。

【0024】本実施形態では、主搬送ロボット22および搬入ロボット35が第1の基板搬送ロボットに相当し、搬出ロボット37が第2の基板搬送ロボットに相当する。処理の開始に際し、インデクサロボット12は、カセット載置部13に載置されている複数のカセットCのうちのいずれか1つから基板Wを1枚だけ搬出し、主搬送路21との結合部付近までインデクサ搬送路11上を移動した後、前記搬出した基板Wを主搬送ロボット22に渡す。基板Wを受け取った主搬送ロボット22は、搬入室38の前まで主搬送路21上を移動し、受け取った基板Wを搬入ロボット35に渡す。

【0025】搬入ロボット35は、受け渡された基板WをMTC33に搬入し、薬液処理装置31に渡す。薬液処理装置31は、渡された基板Wを保持した状態で当該基板Wを高速回転させつつ当該基板Wに薬液を供給する。こうして、基板Wに薬液処理が施される。薬液処理が終了すると、移送ロボット36は、薬液処理後の基板WをMTC33から搬出し、DTC34に搬入して水洗／乾燥処理装置32に渡す。水洗／乾燥処理装置32は、渡された基板Wを保持した状態で当該基板Wを高速回転させつつ当該基板Wに純水を供給する。こうして、基板Wに洗浄処理が施される。さらに、純水の供給を停止した状態で基板Wを高速回転させ、基板W上の水分を振り切って基板Wを乾燥させる。その後、搬出ロボット37は、処理済の基板WをDTC34から搬出する。

【0026】インデクサロボット12は、処理済の基板WがDTC34から搬出されると、搬出室40の前までインデクサ搬送路11上を移動し、搬出ロボット37が保持している基板を受け取る。その後、インデクサロボット12は、受け取った基板Wが元々収納されていたカセットCの前まで移動し、保持している基板WをそのカセットCに収納する。これにより、1枚の基板Wに対する一連の処理が完了する。

【0027】図2は、インデクサロボット12の構成を示す概略斜視図である。インデクサロボット12は、インデクサ搬送路11（図1参照）上にインデクサ搬送路11の長手方向L1に沿って所定間隔を開けて延設されている2本のガイドレール15a、15b上に載せられた可動台50と、この可動台50の上部に可動台50に対して上下方向に移動可能に設けられた基台60と、この基台60の上部に設けられた基板保持機構70とを備えている。

【0028】なお、以下では、便宜上、インデクサ搬送

路11の長手方向L1に沿う方向であって、図1におけるユニット部30Bからユニット部30Aに向かう方向を「+L1方向」、ユニット部30Aからユニット部30Bに向かう方向を「-L1方向」という。可動台50には、インデキサ搬送路11の長手方向L1に沿って延びたねじ軸51を含むボールねじ機構52が備えられている。ねじ軸51が第1モータM1で回転方向C1またはC2に回転駆動されると、可動台50がガイドレール15a、15b上を+L1方向または-L1方向に向かって移動する。この移動に伴って、基台60および基板保持機構70も同じ方向に移動する。

【0029】基台60には、基台60を可動台50に対して上下方向に移動させるためのボールねじ機構61が備えられている。ボールねじ機構61には、可動台50のほぼ中央上部から上方に向かって立設されたねじ軸62が含まれている。ねじ軸62が第2モータM2で回転方向C3またはC4に回転駆動されると、基台60が可動台50に対して上方または下方に移動する。この上下移動に伴って、基板保持機構70も同じ方向に移動する。

【0030】基板保持機構70は、カセットCから未処理の基板Wを取り出すための基板取出アーム80と、カセットCに処理済の基板Wを収納するための基板収納アーム90とを備えている。基板取出アーム80は、基板Wを保持するための取出用アーム部81と、取出用アーム部81で保持される基板Wを位置決めするための取出用位置決めガイド部82とを含む。

【0031】取出用アーム部81は、基台60の上部のうち+L1方向側にずれた位置に上方に向かって立設されたアーム支柱81aと、アーム支柱81aの上部に接続され、-L1方向に向かって延びた連結部材81bと、連結部材81bに接続され、インデキサ搬送路11の長手方向L1にほぼ直交する方向であるカセットアクセス方向L2に沿って延びたレバー81cと、レバー81cの先端部および途中部に取り付けられた基板保持部材81dとを備えている。

【0032】アーム支柱81aは、基台60の上部のうち+L1方向側にずれた位置にカセットアクセス方向L2に沿って形成されたガイド溝83に沿って移動できるようになっている。これにより、取出用アーム部81全体がカセットアクセス方向L2に沿って移動できる。アーム支柱81aには、第3モータM3で発生された駆動力が図示しないベルト機構によって伝達されるようになっており、これによりカセットアクセス方向L2に沿って移動できる。

【0033】取出用位置決めガイド部82は、取出用アーム部81に保持される基板Wの周縁が当接するような形状の当接面82aが形成されたガイド部本体82bを備えており、ガイド部本体82bは、アーム支柱81aの近傍位置に立設されたガイド支柱82cによって支持

されている。ガイド支柱82cは、第1シリンダS1によってカセットアクセス方向L2に沿って移動可能にされており、これによりカセットCから取り出した未処理の基板Wを主搬送口ロボット22に渡すときに、基板Wの位置決め状態を解除できるようになっている。

【0034】基板収納アーム90は、基本的に、基板取出アーム80と同様の構成となっている。すなわち、アーム支柱91a、アーム支柱91aの上部に接続された連結部材91b、連結部材91bに接続されたレバー91c、レバー91cに取り付けられた基板保持部材91dを含む収納用アーム部91、ならびにガイド支柱92c、ガイド支柱92cによって支持され、当接面92aが形成されたガイド部本体92bを含む収納用位置決めガイド部92を有する。

【0035】アーム支柱91aは、基台60の上部のうち+L1方向側にずれた位置に立設され、同じく+L1方向側にずれた位置にカセットアクセス方向L2に沿って形成されたガイド溝93に沿って移動可能にされている。また、ガイド支柱92cは、アーム支柱91aの近傍位置に立設されている。これらアーム支柱91aおよびガイド支柱92cの駆動源は、それぞれ、第4モータM4および第2シリンダS2である。

【0036】基板取出アーム80と基板収納アーム90とは上下方向に沿って互いにずれており、基板取出アーム80が基板収納アーム90に対して下方になるようにされている。すなわち、基板取出アーム80を基板収納アーム90よりも上方になるようにすると、未処理の基板Wや基板取出アーム80に未処理の基板Wから転移したパーティクルが基板収納アーム90や基板収納アーム90に保持される基板Wに落下するおそれがあるからである。また、基板取出アーム80と基板収納アーム90とを同じ高さにすると、インデキサ搬送路11に沿うインデキサロボット12の長さが長くなり、装置サイズが大型化するので、あまり好ましくない。

【0037】第1ないし第4モータM1～M4、ならびに第1および第2シリンダS1、S2は、たとえばマイクロコンピュータで構成された制御部100によってその動作がそれぞれ独立に制御されるようになっている。これにより、取出用アーム部81と収納用アーム部91とを選択的にカセットアクセス方向L2に沿って移動させることができる。また、取出用位置決めガイド部82と収納用位置決めガイド部92とを選択的に位置決め状態および位置決め解除状態に変位させることができる。

【0038】カセットCの内周面には、カセットCの内周面に沿って複数の基板収納溝110が形成されている。基板Wは、各基板収納溝110にそれぞれ1枚ずつ収納される。複数枚の基板WがカセットCに収納されているとき、各基板Wの間は、取出用アーム部81および収納用保持アーム部91が挿入できる程度のスペースが開けられている。

【0039】図3は、カセットCから未処理の基板Wを取り出す際の動作を説明するための概念的な図である。未処理の基板WをカセットCから取り出す際、制御部100は、まず、第1モータM1を駆動し、取出対象の基板W<sub>0</sub>が収納されているカセットCの前までインデクサロボット12を移動させ、取出用アーム部81が取出対象の基板W<sub>0</sub>のほぼ中央位置に達したタイミングで停止させる。

【0040】その後、第2モータM2を駆動し、基台60および基板保持機構70を上昇させ、基板取出アーム80の取出用アーム部81が取出対象の基板W<sub>0</sub>と当該基板W<sub>0</sub>の1枚下の基板W<sub>1</sub>との間に達した位置で停止させる(図3(a))。そして、第3モータM3を駆動し、取出用アーム部81をカセットCに向けて移動させ、取出対象の基板W<sub>0</sub>の下方位置で停止させる(図3(b))。

【0041】次いで、第2モータM2を再度駆動し、基台60および基板保持機構70を上昇させる。このときの上昇幅は、基板W<sub>0</sub>を取出用アーム部81が保持するのに十分な距離とする。その結果、取出対象の基板W<sub>0</sub>が取出用アーム部81に保持される(図3(c))。その後、第3モータM3を駆動し、取出用アーム部81をカセットCから遠ざかる方向に移動させる。この移動の結果、取出用アーム部81に保持されている基板W<sub>0</sub>の周縁が取出用位置決めガイド部82の当接面82aに当接し、基板W<sub>0</sub>が位置決めされる(図3(d))。これにより、未処理の基板Wの取出しが完了する。

【0042】その後、制御部100は、第1モータM1を駆動し、インデクサロボット12を主搬送路21との結合付近まで移動させ、この位置において、保持している基板W<sub>0</sub>を主搬送ロボット22に渡す。このとき、第1シリンダS1を動かし、取出用位置決めガイド部82をカセットCから遠ざかる方向に少し移動させ、基板W<sub>0</sub>の位置決め状態を解除する。さらに、第2モータM2を駆動し、基台60および基板保持機構70を下降させる。その結果、その下降途中に設けられたリフタピン(図示せず)に基板W<sub>0</sub>が移される。主搬送ロボット22は、このリフタピンに載せられている状態の基板W<sub>0</sub>の下方にアームを延ばし、このアームを上昇させることによってリフタピンから基板W<sub>0</sub>を受け取る。その後、アームを縮めることで、基板W<sub>0</sub>の受け取りが完了する。

【0043】図4は、カセットCに処理済の基板Wを収納する際の動作を説明するための概念的な図である。カセットCから取り出された後ユニット部30Aおよび30Bで処理された基板W<sub>0</sub>は、前述のように、搬出口ロボット37からインデクサロボット12に渡される。一方、制御部100は、搬出口ロボット37に基板W<sub>0</sub>が渡されると、第1モータM1を駆動し、インデクサロボット12を搬出室40の手前まで移動させる。この状態に

において、搬出口ロボット37は図示しないリフタピン上に処理済の基板W<sub>0</sub>を置く。

【0044】その後、制御部100は、第2シリンダS2を動かして収納用位置決めガイド部92を位置決め解除状態にし、第2モータM2を駆動し、基板収納アーム91を上昇させる。その結果、リフタピン上の基板W<sub>0</sub>が基板収納アーム91に移る。その後、第2シリンダS2を動かして基板W<sub>0</sub>を位置決めする。そして、第1モータM1を駆動し、インデクサロボット12を当該基板W<sub>0</sub>が元々収納されていたカセットCの手前まで移動させ、基板収納アーム91が当該カセットCのほぼ中央手前まで達したときに停止させる。

【0045】その後、第2モータM2を駆動し、基台60および基板保持機構70を上昇させ、基板収納アーム90の取出用アーム部91が処理済の基板W<sub>0</sub>を収納すべき基板収納溝110(図2参照)とほぼ同じ高さに達した位置で停止させる(図4(a))。そして、第4モータM4を駆動し、基板収納アーム91をカセットCに向けて移動させ、基板W<sub>0</sub>をカセットC内に搬入する(図4(b))。次いで、第2モータM2を駆動し、基板収納アーム91を下降させる(図4(c))。その結果、基板W<sub>0</sub>はカセットC内の所定の基板収納溝110に収まる。その後、第4モータM4を駆動し、基板収納アーム91をカセットCから遠ざかる方向に移動させる(図4(d))。これにより、基板収納動作がすべて完了する。

【0046】以上のように本実施形態によれば、インデクサロボット12から未処理の基板Wを受け取るための専用の主搬送ロボット22、主搬送ロボット22から未処理の基板Wを受け取ってMTC33に搬入するための搬入口ロボット35、およびインデクサロボット12に処理済の基板Wを渡すための専用の搬出口ロボット37を備えているから、処理済の基板Wの搬送を担当する搬出口ロボット37に未処理の基板Wに付着しているパーティクルが転移することはない。したがって、洗浄された後の基板Wを再汚染することはない。

【0047】しかも、インデクサロボット12に、未処理の基板WをカセットCから取り出すための専用の基板取出アーム80と処理済の基板WをカセットCに収納するための専用の基板収納アーム90とを備えているから、処理済の基板Wの搬送を担当する基板収納アーム90に未処理の基板Wに付着しているパーティクルが転移することはない。そのうえ、基板取出アーム81を基板収納アーム91の下方に設けているから、未処理の基板Wや基板取出アーム81に付着しているパーティクルが基板収納アーム80や基板収納アーム80に保持される処理済の基板Wに落下することがない。したがって、インデクサロボット12に処理済の基板Wが渡された後であっても、洗浄された後の基板Wを再汚染することがない。

【0048】そのため、基板Wの高品質化を図ることが



できる。また、未処理の基板Wのユニット部30A、30Bへの搬入と、処理済の基板Wの搬出とを同時に行うことができるから、処理タクトの向上を図れる。そのため、基板処理の一層の効率化を図ることができる。本発明の実施の一形態の説明は以上のとおりであるが、本発明は前述の実施形態に限定されるものではない。たとえば前記実施形態では、処理モジュール20の構成として主搬送路21を挟んで互いに同じ処理を行う一対のユニット部30A、30Bが配置された構成を採用しているが、たとえば図5に概略的な平面図を示すように、処理ユニット150とスカラー方式の搬送ロボット151とを交互に配置した順次搬送型の処理モジュール20を平面視においてほぼコの字状に形成し、処理モジュール20の一端および他端に、それぞれ、未処理の基板Wをインデキサロボット12から受け取るための搬入ロボット160、および処理済の基板Wをインデキサ12に渡すための搬出ロボット161を設けるようにしてもよい。この構成によっても、未処理の基板Wを扱うロボットと処理済の基板Wを扱うロボットとを別個にしているから、前記実施形態と同様に、処理済の基板Wを再汚染することはなく、基板Wの高品質化を図れるとともに、処理タクトの向上を図れる。

【0049】また、処理モジュール20の構成として図6に示すような構成を採用してもよい。この構成の処理モジュール20は、インデキサ搬送路11の一端付近からインデキサロボット12の搬送方向に対しほぼ直交する方向に延びた搬入路170上を移動する搬入ロボット171と、インデキサ搬送路11の他端付近から搬入路170とほぼ平行に延びた搬出路180上を移動する搬出ロボット181と、搬入路170と搬出路180とに挟まれるように配置されたユニット部190とを備えている。ユニット部190には、インデキサ10に近い側から順に、2つの洗浄処理ユニット191a、191bおよび薬液処理ユニット192a、192bが一列に配列されている。搬出ロボット181は洗浄処理ユニットからしか処理済の基板Wを受け取らないから、搬出路181は搬入路171の半分の長さになっている。

【0050】搬入ロボット171は、インデキサロボット12から未処理の基板Wを受け取ると、当該基板Wを薬液処理ユニット192a、192bのいずれかに搬入する。薬液処理終了後、搬入ロボット171は薬液処理ユニット192aまたは192bから処理済の基板Wを取り出し、洗浄処理ユニット191a、191bのいずれかに搬入する。洗浄処理終了後、処理済の基板Wは搬出ロボット181にて搬出され、インデキサロボット12に渡される。

【0051】この構成によっても、未処理の基板Wを薬液処理ユニット192a、192bに搬送するロボットと処理済の基板Wを洗浄処理ユニット191a、191bから取り出してインデキサロボット12に渡すロボッ

トとを別個のものとしているから、前記実施形態と同様に、処理済の基板Wを再汚染することがなく、基板Wの高品質化を図れるとともに、処理タクトの向上を図ることができる。

【0052】なお、薬液処理済の基板Wは未処理の基板Wを搬送する搬入ロボットによってユニット部から搬出されるので、パーティクルが薬液処理後の基板Wに付着するおそれがある。しかし、薬液処理後の基板Wは洗浄処理ユニットにて洗浄されるから、基板Wに付着したパーティクルを洗い流すことができる。したがって、特に問題はない。

【0053】さらに、前記実施形態では、基板Wを元々収納されていたカセットCに収納する場合について説明しているが、たとえば未処理の基板Wが収納されるカセットCと処理済の基板Wが収納されるカセットCとをそれぞれ別個にしてもよい。この場合、たとえば処理済の基板WをカセットCの下方の基板収納溝110から上方の基板収納溝110に順次収納するときでも、前記実施形態のように、基板取出アーム80と基板収納アーム90とを選択的にカセットC内に進入できるようにしておけば、カセットCにすでに収納されている処理済の基板Wに基板取出アーム80からパーティクルが脱落することがない。よって、基板Wの再汚染を防止できる。

【0054】さらにまた、前記実施形態では、1台のインデキサロボット12に基板取出アーム80と基板収納アーム90とを備えるようにしているが、これはカセットCが複数台ある場合でもロボットが1台で済むからコスト的に有利であるとの点を重要視しているためで、この点を特に重要視しないのであれば、たとえば基板取出アーム80と基板収納アーム90とをそれぞれ別のロボットに備えるようにしてもよい。

【0055】その他、特許請求の範囲に記載された範囲内で種々の設計変更を施すことが可能である。

【0056】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、処理ユニットに対して基板搬送動作を行うロボットと基板搬出動作を行うロボットとを別個のものとしているから、未処理の基板からロボットにパーティクルが転移していても、処理済の基板に当該パーティクルが付着することはない。したがって、処理済の基板の再汚染を防止できる。そのため、基板の高品質化を図れる。

【0057】しかも、処理ユニットに対する基板搬送動作と基板搬出動作とを同時に行うことができるから、処理タクトの向上を図れる。そのため、基板処理の一層の効率化を図れる。請求項2記載の発明によれば、処理済の基板をカセットに収納する場合に、基板取出アームをカセットに挿入しないようにすることができるから、基板をカセットの下側から順に収納していくときでも、カセットにすでに収納されている処理済の基板上に基板取出アームからのパーティクルが落下することはない。よ

って、基板の再汚染を防止でき、基板の一層の高品質化を図れる。この効果は、未処理の基板が収納されているカセットと処理済の基板を収納するカセットとが別の場合に特に有効である。

【0058】請求項3記載の発明によれば、複数のカセットがカセット載置部に載置されていても、カセットに対してアクセスするためのロボットは1台でよいから、各アームをそれぞれ別個のロボットに備える場合に比べてコストダウンを図ることができる。請求項4記載の発明によれば、未処理の基板や基板取出アームに付着しているパーティクルが基板収納アームや基板収納アームに保持される処理済の基板に落下することはないから、処理済の基板を再汚染することがなく、基板の一層の高品質化を図れる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態の基板処理装置の構成を概略的に示す平面図である。

【図2】インデクサロボットの構成を示す斜視図である。

【図3】インデクサロボットによる基板搬出動作を説明するための概念的な図である。

【図4】インデクサロボットによる基板収納動作を説明

するための概念的な図である。

【図5】本発明の他の実施形態の基板処理装置の構成を概略的に示す平面図である。

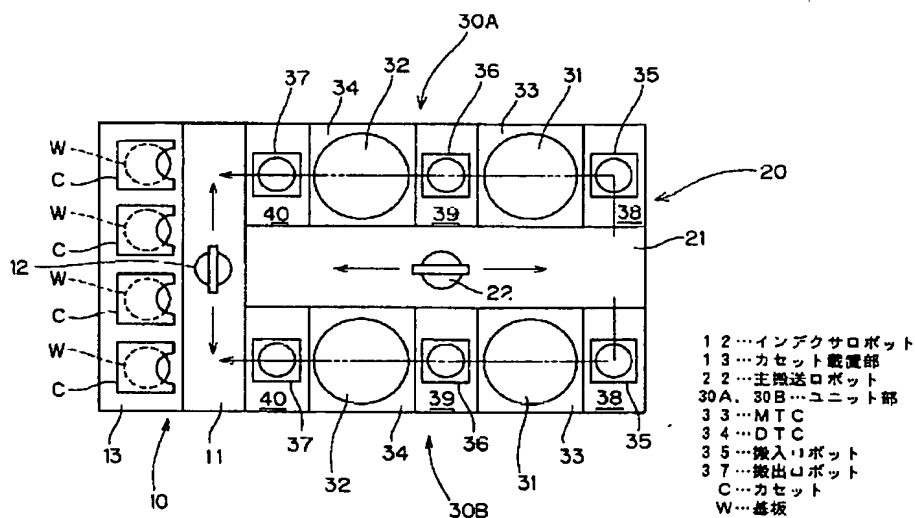
【図6】本発明の他の実施形態の基板処理装置の構成を概略的に示す平面図である。

【図7】従来の基板処理装置の構成を概略的に示す平面図である。

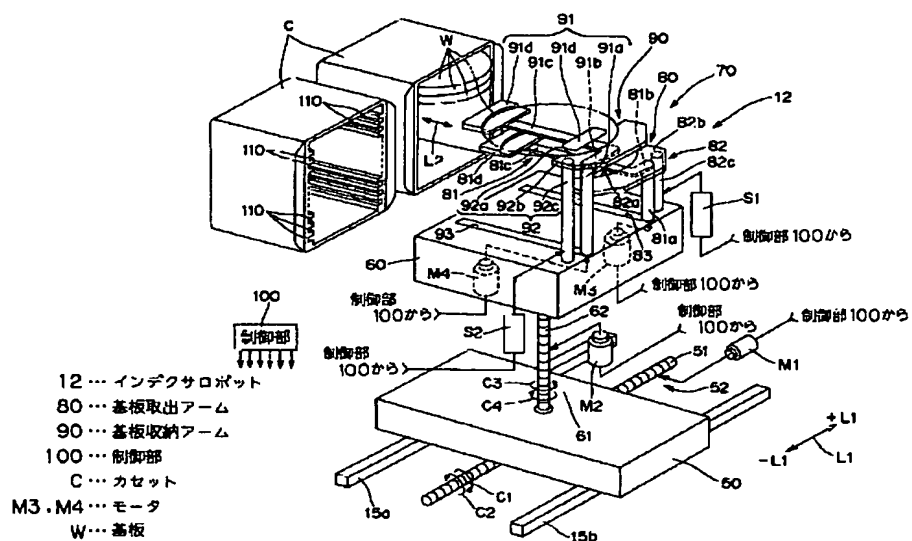
#### 【符号の説明】

- 12 インデクサロボット
- 13 カセット載置部
- 22 主搬送ロボット
- 30A, 30B ユニット部
- 33 MTC
- 34 DTC
- 35, 160, 171 搬入口ロボット
- 37, 161, 181 搬出口ロボット
- 80 基板取出アーム
- 90 基板収納アーム
- 100 制御部
- C カセット
- M1～M4 モータ
- W 基板

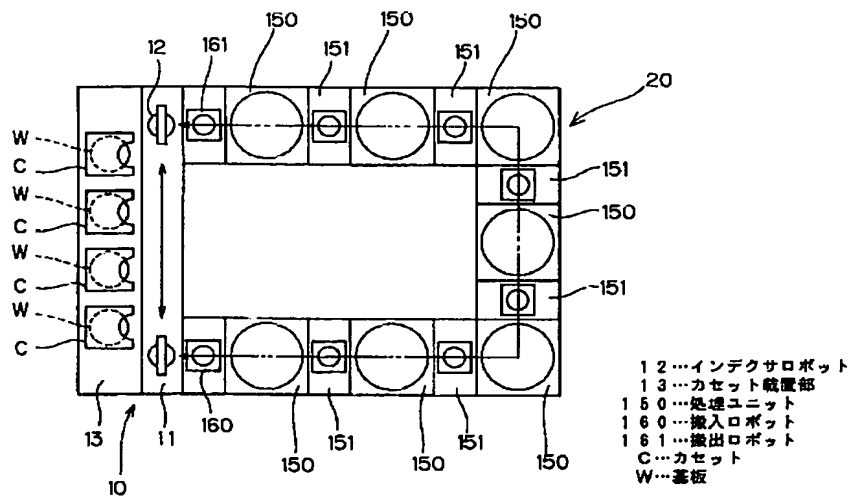
【図1】



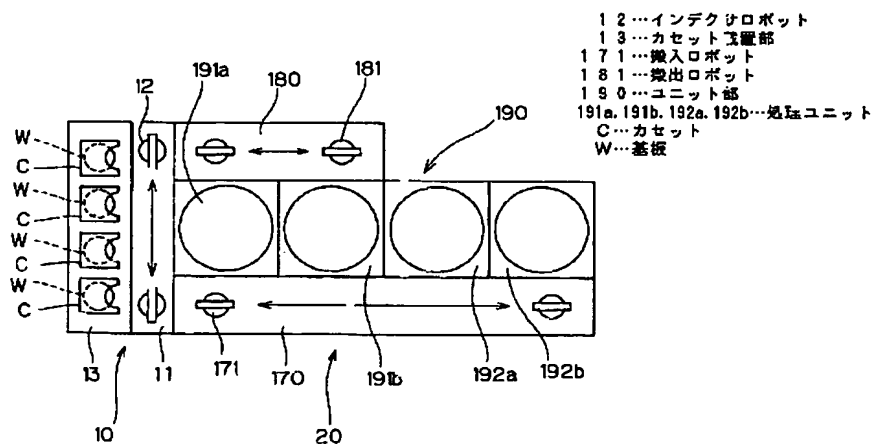
【図2】



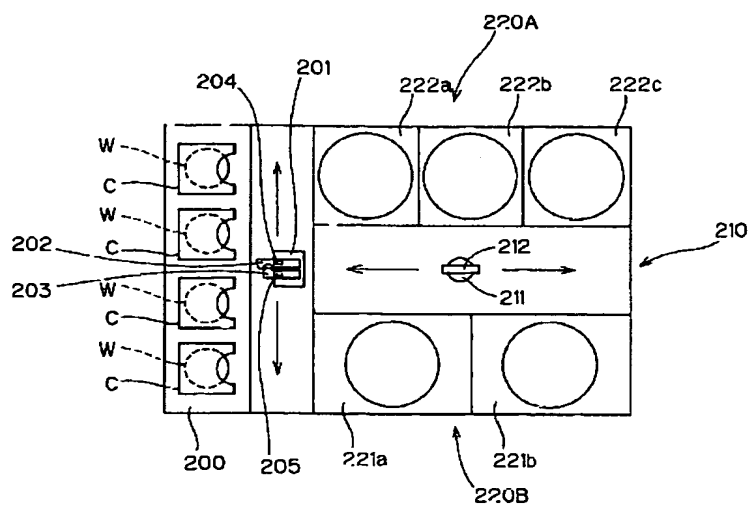
【図5】



【図6】



【図7】



BEST AVAILABLE COPY